

# (19) 대한민국특허청 (KR) (12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup>  
G02F 1/167

(11) 공개번호 특2002 -0093986  
(43) 공개일자 2002년12월16일

(21) 출원번호 10 -2002 -7015129  
(22) 출원일자 2002년11월11일  
번역문 제출일자 2002년11월11일  
(86) 국제출원번호 PCT/IB2002/00611  
(86) 국제출원출원일자 2002년02월28일

(87) 국제공개번호 WO 2002/73304  
(87) 국제공개일자 2002년09월19일

(81) 지정국 국내특허 : 중국, 일본, 대한민국,  
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스,  
영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀랜  
드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 01200952.8 2001년03월14일 EP (EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.  
네덜란드왕국, 아인드호벤, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 존슨,마크,매.  
네덜란드,아아인드호벤5656프로프,홀스트란6  
데보에르,디르크,까,헤이.  
네덜란드,아아인드호벤5656프로프,홀스트란6

(74) 대리인 문경진

심사청구 : 없음

## (54) 전기 영동 디스플레이 장치

요약

전기영동 디스플레이에서, 그레이 값은 쌍안정의 동작을 위한 종래의 전극(6,7)에 추가로 추가 전극(6')을 도입함으로써 실현된다.

대표도  
도 2

명세서

## 기술분야

본 발명은 전기영동 디스플레이 장치에 관한 것으로 상기 장치는 픽셀이 다른 광학적 상태로 옮겨질 수 있게 하는 구동 수단 뿐 아니라 전기영동 매체를 갖는 적어도 한 개의 픽셀과 두 개의 스위칭 전극을 포함한다. 스위칭전극이 본 명세서 안에서 언급되어지는 곳에서, 스위칭 요소를 통해서 혹은 외부적으로 스위칭 전극은 원한다면 하나의 그리고 같은 전압이 제공되는 복수개의 부 -전극(sub-electrode)으로 나누어 질 수도 있다.

전기 영동 디스플레이 장치는 다른 투과율(transmissivity) 또는 반사율(reflectivity)을 갖는 두 개의 극단 상태(extreme state) 사이의 전기장의 영향아래에서, 대전되어 있고(charged) 보통은 착색된(colored) 입자의 운동에 기초한다. 이들 디스플레이 장치로, 어떻게(착색된) 캐럭터가 밝게(착색된) 배경 상에 이미지화될 수 있고, 그 반대의 경우도 마찬가지다.

그러므로 전기영동 디스플레이 장치는 " 백서(white paper)" 용융물(전자신문, 전자일기)로 일컬어지고 종이의 기능을 떠 안는 디스플레이 장치에서 두드러지게 사용된다.

## 배경기술

두 개의 스위칭 전극 사이에 전기영동 매체를 갖는 알려진 전기 영동 디스플레이 장치에서, 스위칭 전극에 구동 전압이 공급된다. 그러면 픽셀은 두개의 극단적인 광학 상태(extreme optical state)로 배타적으로 옮겨질 수 있다. 그러면 스위칭 전극 중 하나는 예를 들어, 디스플레이 요소의 상부 측면 상에 두 개의 상호 교차 연결된 좁은 전도성 스트립(strip)으로써 실현된다. 디스플레이 요소의 전체 하부 표면을 덮는 하부 전극에 대하여 이 스위칭 전극에 걸리는 양의 전압에서, 대전된 입자(이 예에서는 음으로 대전된)는 두 개의 상호교차 되고 좁은 전도 스트립에 의해 한정되는 전위면(potential plane)으로 이동한다. 상기 (음으로)대전된 입자는 그런 후에 대전된 입자의 색깔을 띠는 디스플레이 요소(픽셀)의 앞면에 걸쳐서 퍼진다. 하부 전극에 대해 스위칭 전극에 걸리는 음의 전압에서, (음으로)대전된 입자는 디스플레이 요소(픽셀)가 투명한(liquid) 색깔을 띠도록 하부 표면에 걸쳐 퍼진다.

## 발명의 상세한 설명

실세적으로, 중간 광학 상태(intermediate optical state) (그레이 값(grey value)으로 일컬어지는)를 디스플레이 할 필요가 증가하고 있다. 그레이 값을 도입하는 알려진 방법은 일반적으로 만족스럽지 못하다. 예를 들어 전기 영동 디스플레이 장치의 시간 가중치(time-weighted) 구동 주기(시간 비율 그레이 스케일)를 통해 그레이 값을 도입하기에는 너무 느리다. 픽셀을 다른 표현들(먼저 비율 그레이 스케일)로 나누는 것은 상호 누화(crosstalk)를 막기 위해서 다른 부 -픽셀(sub-pixel)사이에서 배리어(barrier)를 일반적으로 요구한다.

본 발명의 목적은 이 단점에 대처하는 것이다. 본 발명에 따르는 전기 영동 디스플레이 장치에서, 그레이 값(중간 광학 상태)은 적어도 한 개의 추가 전극과, 상기 추가 전극에 전압(electric voltage)을 제공하기 위한 구동 수단을 픽셀에 제공함으로써 도입되어 진다.

본 발명은 위에서 설명된 예에서 하부 전극에 대하여 스위칭 전극에 걸리는 양의 전압에서 전기력선(electric field line)이 두 개의 전극 사이의 표면 일부분을 향해서 음으로 대전된 입자가 움직이도록 분포되도록 하는 방법으로, 디스플레이 셀(cell)안에서의 전기장은 추가 전극 상의 전압에 의해서 영향 받을 수 있다는 인식에 기초한다. 스위칭 전극과 한 개의 (또는 그이상의) 추가 전극에 걸리는 전압에 따라서, 더 많은 혹은 더 적은 입자들이 두 개의 전극사이의 표면을 향해서 움직이고 다른 중간 광학 상태 (그레이 값)가 얻어진다.

셋팅이 바뀌었을 때 두 개의 전극 사이의 표면에 걸치는 만족스러운 분포를 얻기 위해서, 필요하다면 작은 교번하는 (alternating) 장 요소(field component)와 조합하여 예를 들어, 리셀 필스를 제공함으로써, 예를 들어 선택 이전에 정 의된 상태로 픽셀을 가져감으로써, 미리 다른 전극에 걸쳐서 균일하게 대전된 입자를 퍼트리는 (spread) 것도 바람직하다.

제1 실시예에서 전기 영동 매체가 두 개의 기관 사이에 제공되는데, 기관 각각에는 스위칭 전극이 제공되고, 기관 중 적어도 하나에는 추가 전극이 제공된다. 그러면 대전된 입자는 두 개의 기관사이의 리퀴드안에 제공될 수도 있지만, 전기 영동 매체가 마이크로 캡슐(microcapsule)안에 제공되는 것도 대안적으로 가능하다. 첫 번째 언급된 경우에서 픽셀은 배리어(barrier)에 의해 상호 분리될 수 있다.

다른 실시예에서, 뚜렛이 "내면 EPD의 개발", SID 2000 다이제스트, pp24 -27에 설명된대로 측방 효과(lateral effect)가 사용될 때, 기관 중 하나는 스위칭 전극과 추가 전극을 포함하는 두 개의 기관 사이에 전기 영동 매체가 제공된다.

바람직한 실시예에서, 스위칭 전극은 빗 모양(comb-shaped)이고, 인터디지털형(interdigital)이고 (절연된) 추가 전극의 부분들은 두 개의 스위칭 전극의 돌기들(teeth)사이에 위치한다. 대안적으로 전기 영동 매체는 "분광 미세구조에서 전체 내부 반사에 근거한 새로운 반사 디스플레이", 20회 IDRC 컨퍼런스 학회지, pp.311 -314(2000)에 설명된 분광구조 안에 있을 수도 있다.

발명의 이러한 그리고 다른 측면들은 이후에 설명될 실시예를 참조하여 명백해질 것이고 뚜렷해질 것이다.

#### 도면의 간단한 설명

도1은 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도2는 서로 다른 그레이 값(중간 광학적 상태)이 실현된 본 발명에 따르는 전기 영동 디스플레이 장치의 픽셀을 도시하는 도면이다.

도3은 발명의 명확화를 위해서 본 발명에 따르는 전기 영동 디스플레이 장치의 픽셀에서 전기장의 변화를 도시하는 도면이다.

도4a, 4b, 4c, 4d는 다른 그레이 값(중간 광학적 상태)이 실현된 본 발명에 따르는 다른 전기 영동 디스플레이 장치를 도시하는 도면이다.

도5는 본 발명에 따르는 다른 전기 영동 디스플레이 장치의 일부의 평면도이다.

도6은 도5에서 VI -VI 라인을 따라 취해진 단면도이다.

도7은 본 발명에 따르는 또 다른 전기 영동 디스플레이 장치를 도시하는 도면이다.

도8a, 도8b, 도8c, 도8d, 도8e는 도7의 디스플레이 장치에서 얼마나 다른 그레이값(중간 광학적 상태)이 실현 됐는가를 도시하는 도면이다.

도9는 도7의 변형을 도시하는 도면이다.

도면들은 스케일에 따라 그려지지 않았고 개략적이다; 해당 부분들은 일반적으로 같은 참조 번호로서 표시된다.

#### 실시예

도1은 본 발명이 적용될 수 있는 디스플레이 장치(1)의 일부의 전기적 등가를 도시한다. 그것은 행 극 선택 전극(7)과 열(column) 극 데이터 전극(6)의 교차 영역에서 픽셀(10)의 매트릭스(matrix)를 포함한다. 행 전극 1에서 m은 행 구동기(4)에 의해 연속적으로 선택되고, 반면에 열 전극 1에서 n에는 데이터 레지스터(5)를 통해서 데이터가 제공된다. 이 목적을 위해서 인입 데이터(2)는 필요하다면 프로세서(10)에서 처음에 처리된다. 행 구동기(4)와 데이터 레지스터(5)사이의 상호 동기는 구동 선(8)을 통해서 일어난다.

행 구동기(4)와 데이터 레지스터(5)로부터의 구동 신호는 픽셀(10)(수동 구동으로서 참조되는)을 선택한다. 알려진 장치에서, 열 전극(6)은 행 전극(7)에 대해서 전압을 획득하여 픽셀이 교차 영역에서 두 개의 극단 상태 중에서 하나를 떠도록 한다(예를 들어, 리퀴드와 전기 영동 입자의 색에 따라서 검정이거나 채색되게)

원한다면 행 구동기(4)로부터의 구동 신호는 게이트 전극이 전기적으로 행 전극(7)에 연결되고 소스 전극(21)이 전기적으로 열 전극(6)(능동 구동으로 참조되는)에 연결되는 박막 트랜지스터(TFT)(9)를 통해서 화상 전극을 선택할 수도 있다. 열 전극(6)에서의 신호는 TFT를 통해서 픽셀(10)의 드레인 전극에 커플링되어 있는(coupled) 화상전극에 전달 될 수 있다. 픽셀(10)의 다른 화상 전극은 예를 들어, 한 개(혹은 그이상의)공통 카운터 전극(common counter electrode)에 의해서, 예를 들어, 접지(ground)에 연결된다. 도1의 예에서, 그러한 TFT(9)는 오직 한 개의 픽셀(10)에 대해서 개략적으로 도시된다.

본 발명에 따르는 디스플레이 장치에서, 각각의 픽셀은 추가 전극 그리고 추가전극에 전압(electric voltage)을 공급하기 위한 구동수단이 제공된다. 이것은 도2에 도시되어 있는데, 여기서 제3전극(6')이 제공된 그러한 픽셀의 단면이 도시된다. 구동 수단은 예를 들어, 데이터 레지스터(5)(그리고 가능하게는 구동기의 일부)와 여분의 행 전극(6') 그리고 능동구동의 경우에 여분의 TFT)을 포함한다.

픽셀(10)(도2)은 예를 들어 유리 또는 합성 물질로 되어 있고 스위칭 전극(7)이 제공된 제1 기판(11)과 스위칭 전극(6)이 제공된 제2의 투명한 기판을 포함한다. 픽셀은 이 예에서는 양으로 대전된 검정 입자(14)를 포함하는 예를 들어 하얀색의 서스펜션(suspension, 13)같은 전기 영동 매체로 채워진다. 제3전극에 걸리는 전압을 통해서 중간 광학 상태를 실현하기 위해서 픽셀에는 제3 전극(6')이 더 제공된다.(그리고 필요하다면 위에서 설명한대로 도2에서 도시되지 않은 구동수단도 제공된다) 이 점에서 제3 전극(6')역시 두 개의 극단 상태 사이의 스위칭 동작에 영향을 준다는 것이 주목되어야 한다. 이후에 설명될 것과 같이, 상기 전극에 걸리는 전압은 두 개의 극단 상태에도 역시 영향을 준다.

예를 들어, 도2의a에서 스위칭 전극(7)은 접지에 연결되고 반면 두 개의 전극(6,6')모두는 전압(+V)에 연결된다. 검정 입자(14)(이 예에서 양으로 대전된)는 가장 낮은 전위에 있는 전극을 향해서, 이 경우에는 전극(7)으로, 움직인다. 관찰 방향(15)에서 보았을 때 픽셀은 리퀴드(13)(이 경우에는 하얀색)의 색을 갖는다. 도2의b에서, 스위칭 전극(7)은 접지에 연결되고 반면에 전극(6,6')은 두 개 모두 전압(-V)에 연결된다. 양으로 대전된 검정 입자(14)는 가장 낮은 전위를 향해 움직이는데, 이 경우에는 전극(6,6')에 의해 한정되고, 기판(12)에 나란하고 평행한 전위면을 향해서 움직인다. 관찰 방향(15)으로부터 보았을 때 픽셀은 이제 검정 입자(14)의 색을 갖는다.

도2의c에서 역시, 스위칭 전극(7)은 접지에 연결된다. 전극(6)은 다시 전압(-V)에 연결된다, 그러나 전극(7)과 유사하게, 제3 전극(6')은 이제 접지에 연결된다. 양으로 대전된 검정입자(14)는 가장 낮은 전위를 향해서 움직이는데, 이 경우에는 전극(6)주위의 영역으로 움직인다. 이것은 도2의d에 도시되듯이 전압(+V)에 제3 전극(6')이 연결된 경우에 훨씬 더 강하다. 관찰 방향(15)으로부터 보았을 때 픽셀은 부분적으로 검정 입자(14)의 색과 부분적으로 하얀 리퀴드의 색만을 갖는다. 그레이 색조(hue)는 이것에 의해 얻어진다.(도2의c의 경우에 어두운 회색 그리고 도2의d의 경우에 밝은 회색) 이것은 전위 선(potential line)이 전극(6,6',7)에 걸리는 전압의 6개의 가능한 조합에 관해 도시되고 화상

표(16)가 입자(14)에 가해지는 전기력의 방향을 개략적으로 도시하는 도3을 참조하여 설명될 것이다.

예를 들어 리퀴드에서의 운동에 의해 입자가 기관상에 위치된 채로 남아있지 않을 수 있기 때문에, 스틱킹 층(sticking layer)을 기관에 제공하는 것이 유리할 수도 있다.

리퀴드의 운동을 제한하는 다른 가능성은 "전자 종이 디스플레이를 위한 마이크로-캡슐로싼 전기 영동 물질", 20회 IDRC 컨퍼런스, pp.84-87 (2000)에서 설명된 마이크로 캡슐의 사용이다. 양으로 대전된 입자(14)를 포함하는 리퀴드(13)같은 전기 영동 매체는 투명 기관(18)안 마이크로 캡슐(17)안에 제공된다.(도4 참조)

도4a에서, 스위칭 전극(7)은 다시 접지(0V)에 연결되고 반면 전극(6,6')은 다시 전압(+V)에 연결된다. 양으로 대전된 점성 입자(14)는 가장 낮은 전위에 있는 전극을 향해서 이동하는데, 이 경우에 전극(7), 즉 마이크로 캡슐(17)의 가장 낮은 부분을 향한다. 관찰 방향(15)으로부터 들여다 보았을 때 픽셀은 리퀴드(13)의 색을 다시 갖는다. 도4b에서 스위칭 전극(7)은 접지에 연결되고 반면 전극(6,6')은 둘 모두 전압(-V)에 연결된다. 관찰 방향(15)으로부터 보았을 때 픽셀은 이제 점성 입자(14)의 색을 갖는다.

도4c에서 역시, 스위칭 전극(7)은 접지에 연결된다. 전극(6)은 다시 전압(-V)에 연결된다. 그러나 전극(7)과 유사하게 제3 전극(6')은 이제 접지에 연결된다. 양으로 대전된 점성 입자(14)는 가장 낮은 전위를 향해서 움직이는데, 이 경우에는 전극(6)을 향하고 결과적으로는 마이크로 캡슐(17)의 상부에 대부분 존재하게 된다. 관찰 방향(15)으로부터 보았을 때 픽셀은 이제 어두운 회색을 갖는다. 도4d에 도시되듯이 제3 전극(6')이 전압(+V)에 연결되었을 때 입자(14)는 결과적으로 마이크로캡슐(17)의 가장자리를 따라서 존재한다. 픽셀은 이제 밝은 회색을 갖는다.

도5의 디스플레이 장치에서, 스위칭 전극(6,7) 그리고 제3전극(6')은 같은 기관(11)상에 제공되는데, 동시에 제3전극은 유전체 물질의 층(18)에 의해 스위칭 전극으로부터 분리된다. 이 예에서 스위칭 전극(6,7)은 빗 모양이고(comb-shaped) 인터디지털형(interdigital)이고, 제3전극(6')의 부분들이 상기 두 개의 스위칭 전극의 돌기(teeth)사이에서 위치한다. 빗 모양은 열려있는 필요하지 않다. 두 개의 스위칭 전극(6,7)사이의 측면 전계(lateral field)역시 만족스럽다. 도6에 도시된 단면도는 도5의 디스플레이 장치의 픽셀의 일부와 전체 픽셀을 묘사한다. 도2,3에서와 같은 방법으로 그려졌기 때문에, 부수적인 다른 그레이 값과 함께 다양한 전기장 구성이 다시 도입되어 질 수 있다. 두 개의 픽셀에 속하는 입자(14)의 혼합을 막기 위해 벽은 배리어(19)가 제공될 수도 있다. 복수개의 색이 사용될 때 이들 벽 또는 배리어를 제공하는 것은 종종 바람직하다.(픽셀의 전체 높이에 걸치든 아니든)

전기 영동 매체는 "분광의 마이크로 구조에서 전체 내부 반사에 근거한 새로운 반사 디스플레이", 20회 IDRC 컨퍼런스, pp.311-314 (2000)에 설명된 대로 분광 구조 안에 역시 제공될 수 있다. 이것은 도7,8에 도시되어 있다. 알려진 장치는, 양으로 대전된 입자를 포함하는 리퀴드(13)를 포함하는 속이 빈(예를 들어 유리)삼각형의 (이 예에서) 반복되는 구조의 분광 구조를 포함한다. 전극(6,7)에 걸리는 전압에 따라서, 양으로 대전된 입자는 급속의 (하부)전극(7) 또는 ITO (상부)전극(6) 상에 제공된다. 처음에 언급된 경우에서, 입사하는 빔은 유리-리퀴드 경계면에서 전반사를 겪고, 반사된다(와산표a). 두 번째의 경우에서 입사하는 빔은 유리-리퀴드 경계면에서 흡수된다.(와산표b)

다시 제3전극(6')을 도입함으로써 부수적인 다른 그레이 값을 갖는 다양한 전기장 구조가 도2와 도4의 예에서처럼 유사하게 다시 도입될 수 있다. 빔을 흡수하며 양으로 대전된 전하(14)는 리퀴드(13)안에서 사용되던 구조(8a, 8b, 8c, 8d)는 하얀색, 검정색, 어두운 회색과 밝은 회색에 해당한다. 전극(6',6'')에 다른 전압이 제공된 채로, 추가 전극(6'')은 도입함으로써, 중간 그레이 값은 실현될 수 있다.(도8e 참조)

본 발명은 당연히 위에 설명된 예에 한정되지 않는다. 예를 들어 4개의 가능한 그레이 색조는 위에서 기술된 예에서 얻어진다. 복수개의 그레이 색조는 변화하는 전압에서 디스플레이 될 수 있고 완전한 그레이 스케일은 아날로그 방법으로 실현될 수 있다는 것이 명백하다. 도9에서의 예를 통해서 단면에서 개략적으로 도시되었듯이, 직방 모양, 구 또는 실린더형 구조 같은 도8의 분광 구조의 모양에 대해서도 몇 개의 변화가 가능하다. 대안적으로 리퀴드(13)는 하얀  $TiO_2$  입자를 포함하는 경정 잉크로 채워질 수 있다. 픽셀간의 누화를 막기 위해 픽셀은 전기적으로 가능한 한 서로로부터 전기적으로 절연 되어야 한다. 이것은 매우 높은 유전상수를 갖는 벽을 제공하거나 또는 전도성 벽 (conducting wall)에 의해 실현될 수도 있다. 전도성 벽은 전극(7)(접지)에 연결될 수도 있다.

상기 가능성의 하나 또는 그이상의 조합은 실제로 대안적으로 적용 가능하다.

본 발명의 보호범위는 설명된 실시예에 한정되지 않는다.

본 발명은 각각의 그리고 모든 신규한 특징적인 특성과 특징적인 특성의 각각의 그리고 모든 조합안에 존재한다. 청구항에서의 참조번호는 그들의 보호범위를 한정하지는 않는다. 동사 "포함하는"의 사용과 그 활용은 청구항에서 언급된 것 이외의 요소의 존재를 배제하지 않는다. 요소에 붙는 단수의 사용은 그러한 요소의 복수성의 존재를 배제하지 않는다.

#### 산업상 이용 가능성

상기 발명은 디스플레이 분야에서 사용 가능하다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

전기 영동(electrophoretic) 디스플레이 장치로서, 전기영동 매체를 갖는 적어도 한 개의 픽셀, 두 개의 스위칭 전극, 또한 상기 픽셀을 다른 광학적 상태(optical state)로 유도하는 (be brought to) 구동수단을 포함하는데, 여기서 상기 픽셀은 전압(electric voltage)을 통해 중간 광학 상태(intermediate optical state)를 실현하기 위한 구동수단과 적어도 하나의 추가전극을 포함하는, 전기 영동 디스플레이 장치.

##### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 디스플레이 장치는 선택 이전에 한정된 (defined) 상태로 상기 픽셀을 유도하는 수단을 포함하는, 전기 영동 디스플레이 장치.

##### 청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 전기 영동 매체는 스위칭 전극을 각각 포함하는 두 개의 기판 사이에 제공되고, 상기 기판 중 적어도 하나에는 상기 추가 전극이 제공되는, 전기 영동 디스플레이 장치.

##### 청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전기 영동 매체는 마이크로캡슐(microcapsule)안에 제공되는, 전기 영동 디스플레이 장치.

##### 청구항 5.

제1항 또는 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 픽셀은 배리어(barrier)에 의해 상호 분리된 있는, 전기 영동 디스플레이 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 전기 영동 매체는 두 개의 기관사이에 제공되는데, 상기 기관 중 하나는 상기 스위칭 전극과 상기 추가 전극을 포함하는, 전기 영동 디스플레이 장치.

청구항 7.

제3항 또는 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스위칭 전극은 빗 모양(comb-shaped)이고 인터디지털형(interdigital)인, 전기 영동 디스플레이 장치.

청구항 8.

제3항 또는 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 추가 전극은 유전체 물질의 층에 의해서 상기 스위칭 전극으로부터 분리된, 전기 영동 디스플레이 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 추가 전극의 부분은 상기 두 개의 스위칭 전극의 돌기들(teeth) 사이에 위치한, 전기 영동 디스플레이 장치.

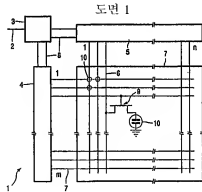
청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 전기 영동 매체는 분광 구조(prismatic structure)안에 제공된, 전기 영동 디스플레이 장치.

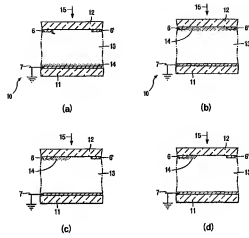
청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 분광 구조는 상기 두 개의 스위칭 전극을 갖는 상기 구조의 베이스에 근접하게 제공되고, 상기 추가 전극은 상기 분광 구조의 상부에 근접하게 위치한, 전기 영동 디스플레이 장치.

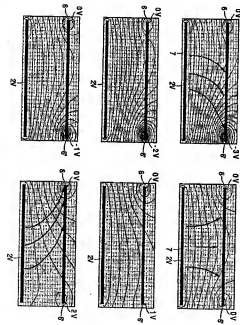
도면



도면 2

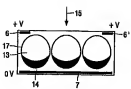


도면 3

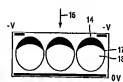




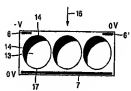
도면 4a



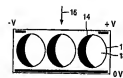
도면 4b



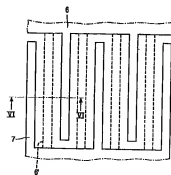
도면 4c



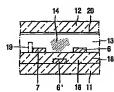
도면 4d



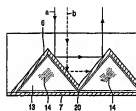
도면 5



도면 6



도면 7



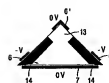
도면 8a



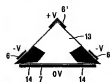
도면 8b



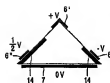
도면 8c



도면 8d



도면 8e



도면 9

